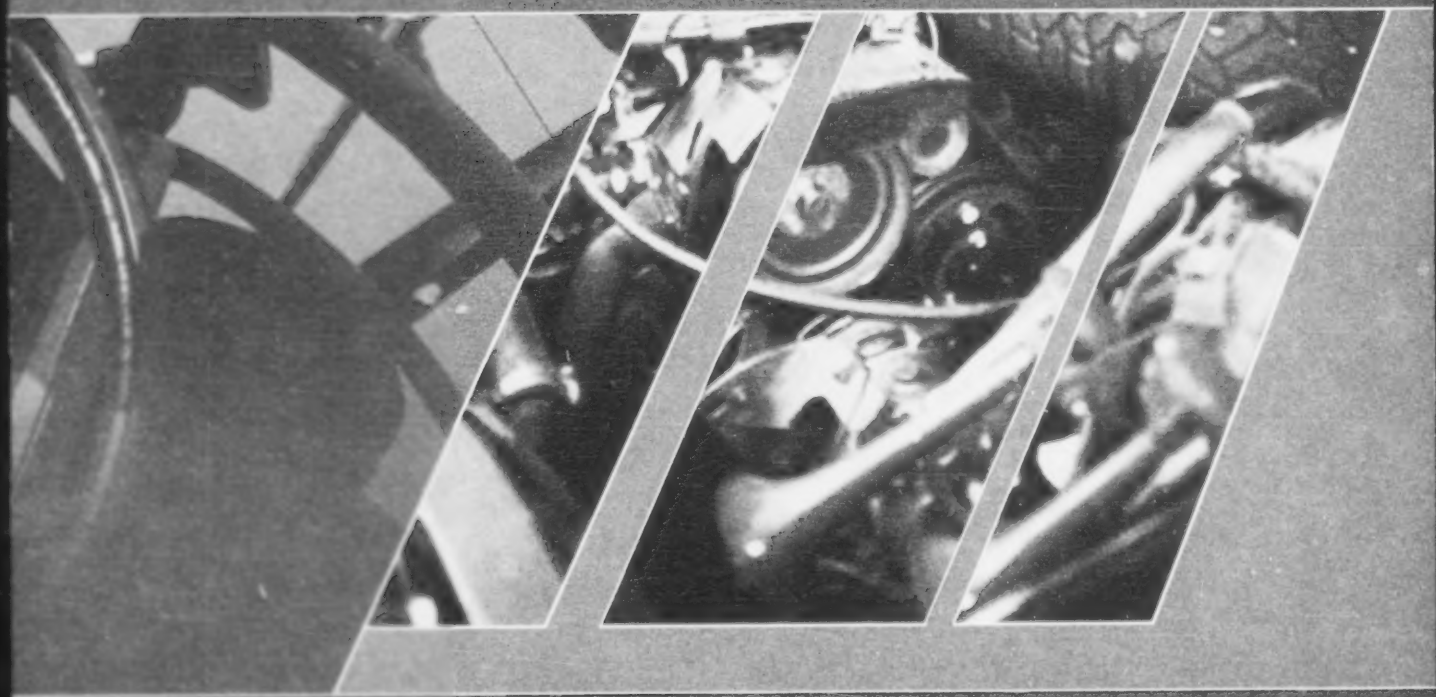
BEST PRACTICE BENCHMARKING IN ENERGY EFFICIENCY:

CANADIAN AUTOMOTIVE PARTS INDUSTRY



Natural Resources Canada
Ressources naturelles Canada
Canada

For more information or to receive additional copies of this publication, write to:

Canadian Industry Program for Energy Conservation
c/o Natural Resources Canada
580 Booth Street, 18th Floor
Ottawa ON K1A 0E4

Tel.: (613) 995-6839
Fax: (613) 992-3161
E-mail: cipec.peeic@nrcan.gc.ca

Web site: oee.nrcan.gc.ca/cipec

Or

Automotive Parts Manufacturers' Association
195 The West Mall, Suite 516
Toronto ON M9C 5K1

Tel.: (416) 620-4220
E-mail: pcurran@apma.ca

Web site: www.apma.ca

APMA

Library and Archives Canada Cataloguing in Publication

Main entry under title:
Best Practice Benchmarking in Energy Efficiency: Canadian Automotive Parts Industry

Text in English and French on inverted pages.

Title on added t.p.: Analyse comparative des pratiques exemplaires en matière d'efficacité énergétique dans l'industrie canadienne des pièces d'automobile.

ISBN 0-662-68761-2
Cat. No. M144-68/2005

1. Automobile supplies industry – Energy conservation – Canada.
2. Energy conservation – Canada.
3. Energy auditing – Canada.
I. Canadian Industry Program for Energy Conservation.
II. Title: Analyse comparative des pratiques exemplaires en matière d'efficacité énergétique dans l'industrie canadienne des pièces d'automobile.

HD9710.3C3B47 2005 338.4'76292'0682 C2005-980067-4E

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2005

Recycled paper

PRINTED IN CANADA
IMPRIMÉ AU CANADA

105-06644/

Leading Canadians to Energy Efficiency at Home, at Work and on the Road

The Office of Energy Efficiency of Natural Resources Canada strengthens and expands Canada's commitment to energy efficiency in order to help address the challenges of climate change.

Contents

1. Introduction 1

1.1 Automotive Parts Industry 1

1.2 Methodology 3

2. Benchmarking Survey Findings 5

2.1 Organizational Capacity 5

2.2 Operational Capacity 8

2.3 Technical Capacity 10

2.3.1 Compressed Air Systems 12

2.3.2 Exhaust and Make-Up Air Systems 13

2.3.3 Lighting Systems 14

2.3.4 Fuel-Fired Equipment 15

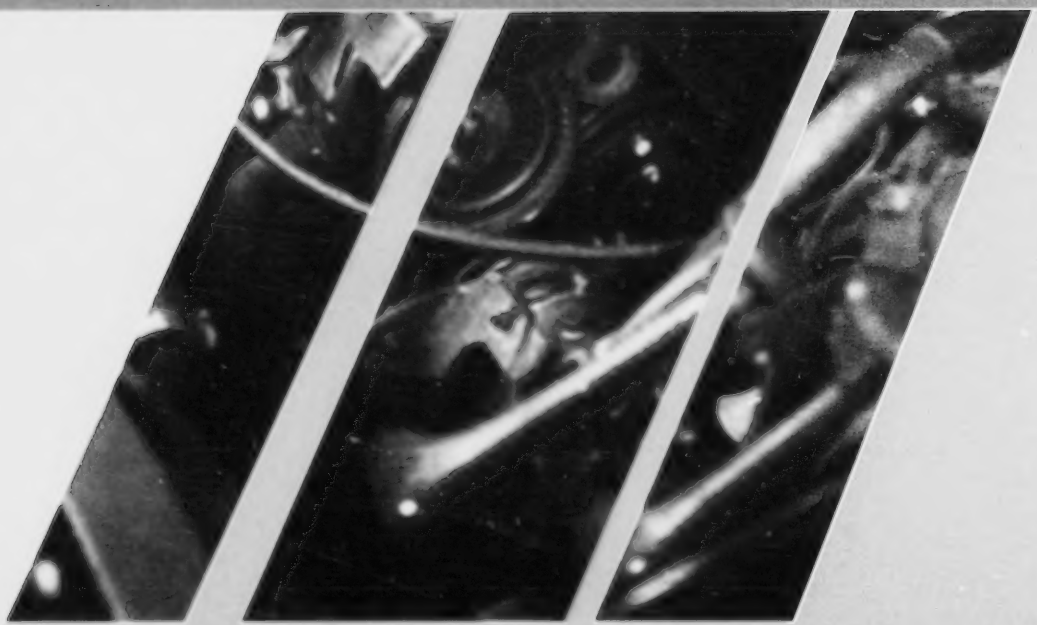
2.3.5 Boiler Plant Systems 16

2.3.6 Cooling Systems 17

2.3.7 Process Equipment 18

Best Practices Check List – 50 Ways to Reduce Your Losses! 19

1



INTRODUCTION

The Automotive Parts Manufacturers' Association (APMA) is Canada's national association representing original equipment manufacturers of parts, equipment, tools, supplies and services for the worldwide automotive industry. The Association was founded in 1952 and has over 400 members accounting directly or indirectly for 95 percent of independent parts production in Canada. APMA's fundamental objective is to promote the automotive parts manufacturing industry both domestically and internationally.

APMA has been actively engaged in the Canadian Industry Program for Energy Conservation through its participation in the Transportation Manufacturing Task Force. This benchmarking survey, co-sponsored by Natural Resources Canada and APMA, assesses APMA member companies on several critical organizational, operational and technical practices that affect the energy efficiency of an organization and its capacity for effective energy management.

This report presents an overview of the sector's energy consumption and energy drivers, summarizes the responses to the benchmarking survey, and highlights energy-related best practices in this sector. Two self-evaluation tools that organizations can use to rate their energy management practices are also included (page 6 and 9).

1.1 AUTOMOTIVE PARTS INDUSTRY

In 2003, automotive parts sales were estimated at $34 billion, and the industry employed nearly 105 000 people. There are nearly 900 automotive parts manufacturing establishments across Canada, of which 64 percent are located in Ontario. On the whole, the sector has a relatively low energy intensity, representing 1 percent of manufacturing energy use or 25 467 TJ[a] and 6 percent of manufacturing GDP or $10 billion (in 1997 dollars) in 2002.

A Diverse Sector

Given the diversity of manufacturing processes in the automotive parts sector, member companies reported many processes as their major energy consumers. As Figure 1 (page 2) shows, assembly, plastics moulding, and surface coating and painting are the three most commonly identified major energy-consuming processes.

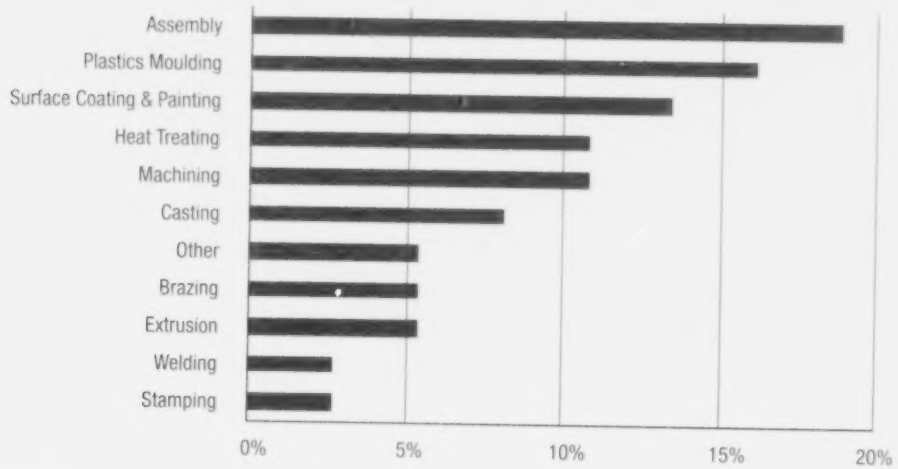
Energy Cost as a Percentage of Operating Costs

Energy cost is typically a relatively small component of total operating cost in this sector, representing on average 1.6 percent[b], with only a very small percentage of respondents reporting a cost share greater than 10 percent. However, many companies find that energy cost is more *manageable* – in terms of the potential reductions available – than other components that comprise a greater share.

[a] 2002 Industrial Consumption of Energy (ICE) Survey, Statistics Canada

[b] 2001 Annual Survey of Manufactures, Statistics Canada

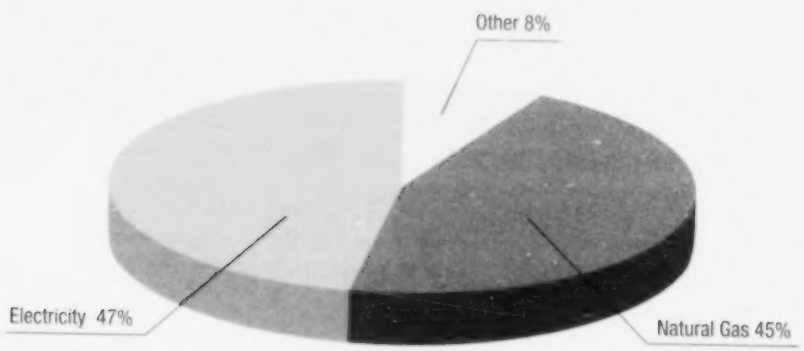
Figure 1 Frequency of Major Energy-Consuming Processes by Share of Respondents



Fuel Mix

Overall, the automotive parts industry uses primarily electricity and natural gas, with other energy sources accounting for only 8 percent of the total. Although some of the technical improvements recommended for energy efficiency are energy source specific, many of the best practices identified in the benchmarking survey apply to all energy types. As well, savings in energy costs may be found by exploring alternate energy sources.

Figure 2 2002 Canadian Automotive Parts Industry Fuel Mix (Source: ICE Survey)



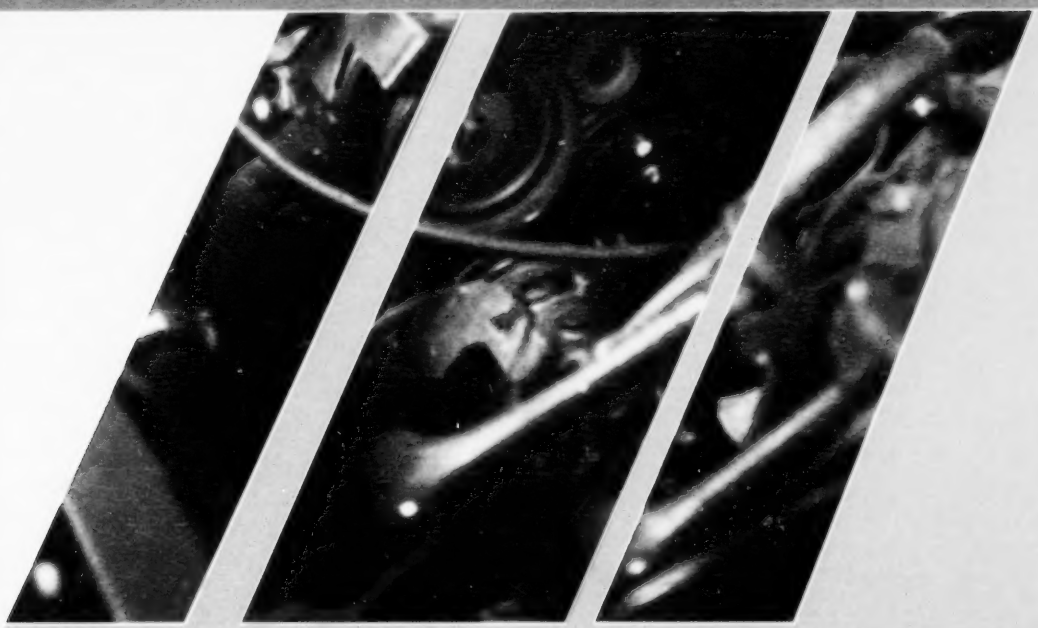
1.2 METHODOLOGY

Forty-three APMA member sites were surveyed. Due to the diversity of industries in the automotive parts manufacturing sector, the survey focused on the use of good organizational, operational and technical practices, and not on quantitative measures of energy consumption. The belief supporting this approach is that the implementation of good practices leads inevitably to improved energy efficiency.

Based on their responses to the survey, respondents were rated at Level 1, 2 or 3 – Level 1 being the most energy efficient and Level 3 being the least energy efficient. Performance benchmarks were then established based on the energy practices that the Level 1 performers have as their normal way of doing business.

The objective of this report is to help companies identify steps they can take to optimize the energy efficiency of their plants. Organizations at lower performance levels have opportunities to implement the practices associated with Levels 1 or 2; those at Level 1 may wish to consider other best practices, as described in the reference boxes included in this report.

2



BENCHMARKING SURVEY FINDINGS

Effective energy management depends on the organizational, operational and technical capacities of an organization. The findings of the benchmarking survey are grouped according to these three capacities:

Section 1 – **Organizational Capacity** refers to the position of energy management and decision making in a company's organizational structure, including *energy policy, organizational structure, skills and knowledge, information systems, marketing and communications and investment.*

Section 2 – **Operational Capacity** refers to the operating practices that contribute to the energy efficiency of all energy-consuming systems, including *operating procedures, employee awareness and training, and energy measurement and data analysis (instrumentation).*

Section 3 – **Technical Capacity** focuses on measures to improve a system's energy efficiency, including *energy-efficient technologies and energy-efficient practices.*

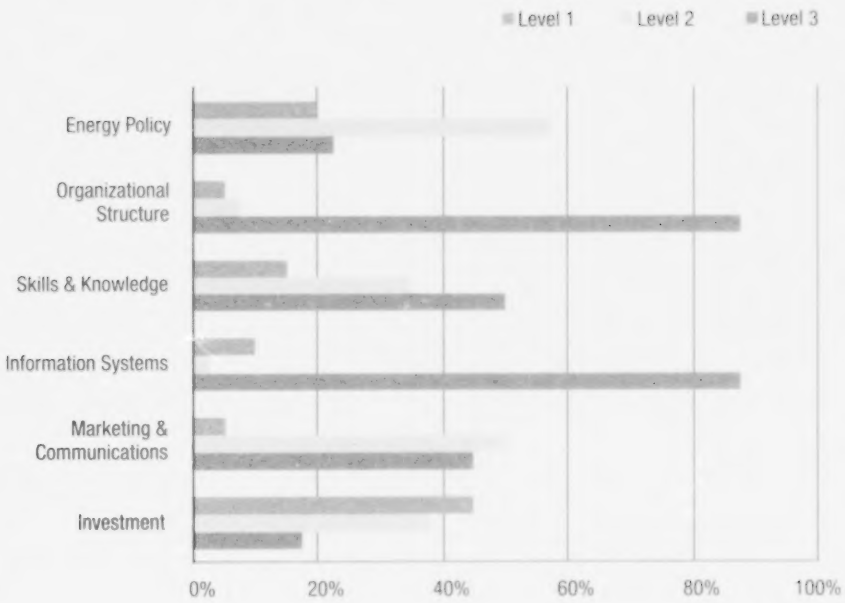
2.1 ORGANIZATIONAL CAPACITY

A company's organizational capacity for managing its energy use is the degree to which its practices include formulating an energy policy, positioning energy management in the organizational structure, improving employee skills and knowledge in the area of energy efficiency, managing energy information, producing internal and external communications about energy management, and investing in efficiency measures.

Survey respondents were rated on these issues using the energy management matrix (Table 1 on page 7). The implementation of sound energy practices follows a logical sequence. Ensuring the awareness of the importance of energy management is an important first step.

As can be seen in Figure 3 (page 6), the survey results indicate that upgrading energy measurement and information management systems and positioning energy management as a clearly designated function in a company's organizational structure are two measures that many companies would do well to consider to improve their organizational capacity for energy management. For example, although 58 percent of respondents have a person or team that is responsible for energy at their site, only 25 percent currently have or are developing a written energy policy.

Figure 3 Organizational Capacity Rating



Did you know?

Energy management does not happen in isolation from other organizational factors. Three key initiatives that support the integration of energy management into "business as usual" are ISO 14000 certification, reported by the majority of respondents; corporate energy reduction targets, found in about one third of the companies; and long-term energy management plans, again in the minority of respondents. A positive indicator is the number of companies that have the latter two initiatives in development.

Rate Your Own Organizational Capacity

Using the Organizational Energy Management Matrix (Table 1), companies can rate their organizational capacity based on the elements of good energy management. The *organizational profile* is the line joining the boxes that describe the current status of the company in each of the six columns.

The experience of energy-managing organizations suggests that good "next steps" are actions that companies can take *to move lower scores up one or two levels* in order to achieve both a *balanced profile* and *a higher overall score.*

Table 1 Organizational Energy Management Matrix

	Energy Policy	Organizational Structure	Skills & Knowledge	Information Systems	Marketing & Communications	Investment
1	Energy policy and action plan are reviewed annually and have the commitment of top management as part of a business and environmental strategy.	An energy committee, team or energy manager reports to executive or senior manager.	Key energy users receive regular and specific training. Brief awareness training is provided to all energy users.	Comprehensive system sets targets, monitors consumption, identifies faults, quantifies savings and provides budget tracking for key departments and areas.	There is a program to build staff awareness, supported by regular publicity campaigns.	Same payback criteria employed as for all other investments.
	An un-adopted energy policy with a set of unwritten, but generally accepted, guidelines.	An energy committee, team or part-time energy manager reports to mid-level manager or supervisor.	All energy users receive informal on-the-job training on energy efficiency.	Regular reporting of consumption based on utility meter data or utility to key energy users or departments.	Some ad hoc staff awareness training.	Investment using short-term payback criteria only.
3	No explicit policy.	No energy management or any formal delegation of responsibility for energy use.	Energy users rely on their existing knowledge.	No accounting for energy consumption.	No promotion of energy efficiency.	No investment in energy efficiency and/or only low-cost measures taken.

Best Practices for Organizational Capacity – Beyond the Survey

- Energy management is fully integrated into the management structure, and there is clear delegation of responsibility for energy consumption.
- All energy users receive specific energy training integrated into other development activities. Workshops are also held to facilitate the sharing of knowledge.
- The value of energy efficiency and what is being done in the area of energy management are communicated within and outside the organization.
- There is positive discrimination in favour of green schemes, with detailed appraisals of all new-build and refurbishment opportunities.

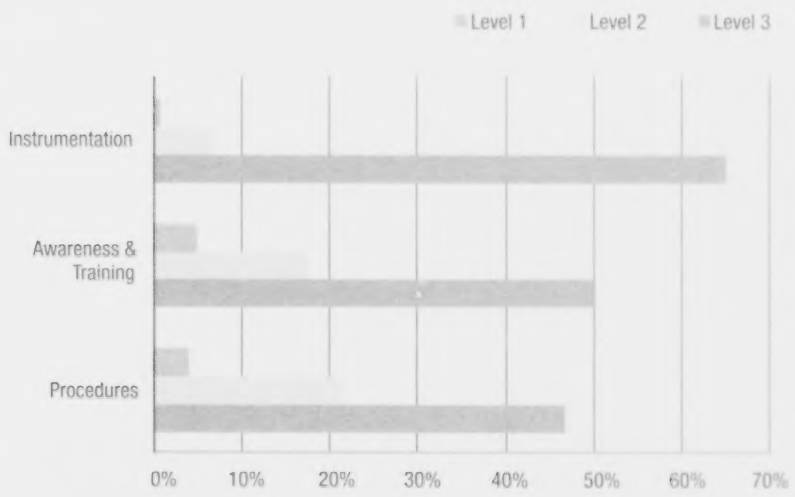
2.2 OPERATIONAL CAPACITY

A company's operational capacity for good energy management is the degree to which it provides its employees with operating procedures and training that will help them to keep energy efficiency in mind during production. Although most operating procedures are written for specific energy-consuming systems, many have common elements that can be implemented plant-wide. For that reason, Figure 4 presents the aggregate operational capacity results for energy management across the energy-consuming systems presented in Section 2.3 (pp. 10-18).

As Figure 4 shows, most companies were rated at Level 3 because, although many of them address energy efficiency in operating procedures, training and measurement for a few systems, few of them consistently implement all measures across all systems.

For example, 65 percent of the respondents provide training on energy-efficient operating practices to employees for at least one energy-consuming system. However, only 27 percent of the respondents provide such training for three or more systems. Similarly, although 14 percent of the respondents have written operating procedures that address energy efficiency for one system, none have detailed documentation for all systems.

Figure 4 Aggregate Operational Capacity Rating



Rate Your Own Operational Capacity

Using the Operational Energy Management Matrix below (Table 2), companies can rate their operational capacity for good energy management. The *operational profile* is the line joining the boxes that describe the current status of the company in each of the three columns.

The experience of energy-managing organizations suggests that good "next steps" are actions that companies can take *to move up one or two levels* in order to achieve both a *balanced profile* and a *higher overall score.*

Table 2 Operational Energy Management Matrix

	Procedures	Awareness & Training	Instrumentation
1	Operating procedures that specifically address energy-efficient operation are documented, reviewed and updated on a regular basis.	Training on energy-efficient operating practices is given to operators and maintainers through either formal training sessions or informal, on-the-job instruction.	Energy metering is installed in such a way that system consumption can be measured directly; data are correlated with production and are used to minimize consumption.
	Operating procedures addressing energy efficiency are unwritten but well understood by operators and maintainers.	Training on energy-efficient operating practices is given to operators or maintainers through either formal training sessions or informal, on-the-job instruction.	System consumption can be calculated directly or indirectly; data are correlated with production or used to minimize consumption.
3	Operating procedures addressing energy efficiency do not exist.	There is minimal or no training on energy-efficient operational practices.	Energy metering does not exist.

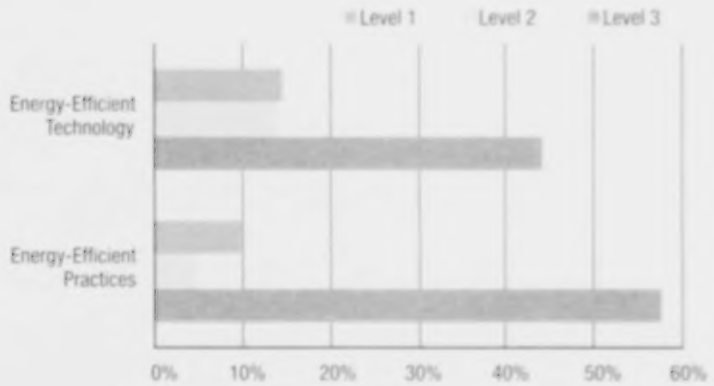
2.3 TECHNICAL CAPACITY

Although operational capacity relates to providing employees with resources to improve energy efficiency in operations, a company's technical capacity for good energy management is the degree to which it incorporates energy efficiency into its acquisition and operation of individual energy-consuming systems. This capacity is split into two categories: energy-efficient technology and energy-efficient practices. The best practices used at the sites achieving Level 1 status are:

ENERGY-EFFICIENT TECHNOLOGY	Energy efficiency is a criterion for all equipment acquisitions. Plant systems are designed and fitted with appropriate controls and other components that optimize their end-use energy efficiency.
ENERGY-EFFICIENT PRACTICES	Energy-consuming systems are regularly monitored, cleaned, adjusted, maintained and operated to ensure they make the most efficient use of energy. Employees are aware of and implement system-specific operating and maintenance measures.

Figure 5 presents the aggregate survey results for technical capacity across all energy-consuming systems. Over 50 percent of the respondents were rated at Level 3 in both energy-efficient technology and practices, which indicates there is considerable potential for improvement. For details on which energy-consuming systems present the most opportunity for efficiency improvements, see sub-sections 2.3.1 through 2.3.7.

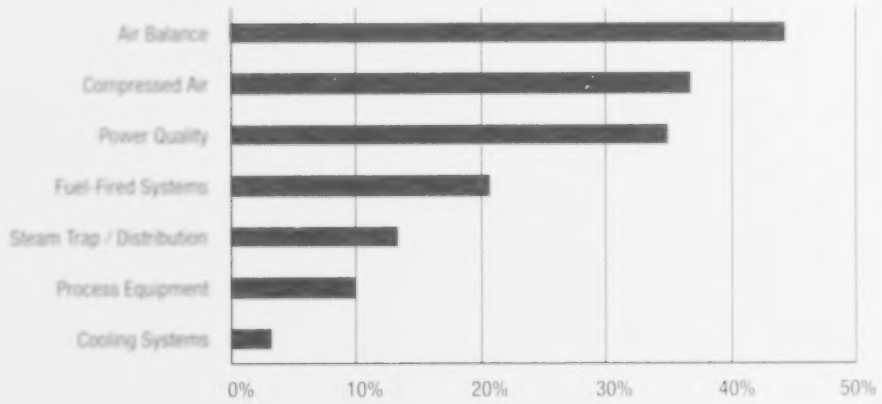
Figure 5 Aggregate Technical Capacity Rating



Finding and Understanding Opportunities

Good practice for the operation of energy-consuming systems includes periodic auditing of their operating efficiency to identify operational or technological measures that can improve efficiency. The survey respondents have audited some systems more than others, as can be seen in Figure 6. Opportunities exist to audit all systems more frequently as part of the ongoing energy management strategy.

Figure 6 Percentage of Respondents Who Have Audited Energy-Consuming Systems – By Type of Audit



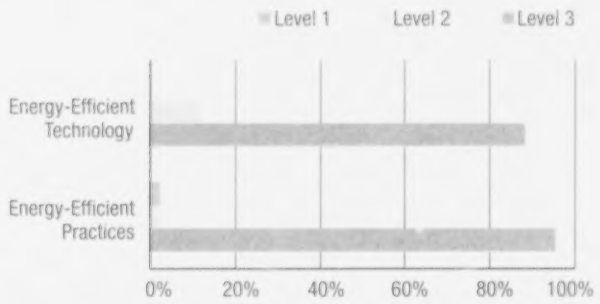
2.3.1 Compressed Air Systems

Compressed air is often referred to as the fourth utility, after electricity, natural gas and water. Compressed air systems include unitary or central equipment used to compress, treat and distribute compressed air up to and including end-use appliances. Leaks in the system are the most common and major cause of system inefficiency.

Survey Findings

- The surveyed respondents have implemented, on average, two end-use management practices for compressed air systems, with the most popular being shut-off valves and engineered nozzles.
- 59 percent of the respondents reported having a procedure in force for identifying and reporting air leaks.
- 71 percent of the respondents shut down compressors during non-production periods.

Figure 7 Technical Capacity Rating for Compressed Air Systems



Level 1 Best Practices

The best practices used at sites achieving Level 1 status are:

Energy-Efficient Technology
End-use management technologies, including shut-off valves, are used to eliminate compressed-air waste and match delivery pressure to the requirement. Care is taken to match system sizing and output control to the requirement.

Energy-Efficient Practices
All employees are aware of the importance of leaks in the compressed air system and follow leak-reporting procedures. Procedures exist to repair air leaks within one hour of being reported, to shut down compressors during non-production periods, and to draw inlet air from outside. High quality air is delivered in a segregated system, and receiver sizing and placement are optimized for system requirements.

Did you know?

Compressed-air system improvements, identified in the U.S. Industrial Assessment Centers' energy audits of small- and medium-sized industrial sites, had on average projected compressed-air savings of 15 percent with simple paybacks of less than two years. In some plants, as much as 50 percent of the compressed air is consumed by leaks. Ultrasonic leak detectors make quick work of locating leaks and cost around $300 to $500. In many cases, this cost was paid back in the first hour of use.

For more information:

- M27-01-1330E Throwing Money Into the Air (Video)
- Compressing Air Cost (GPG126): www.oit.doe.gov/bestpractices/compressed_air

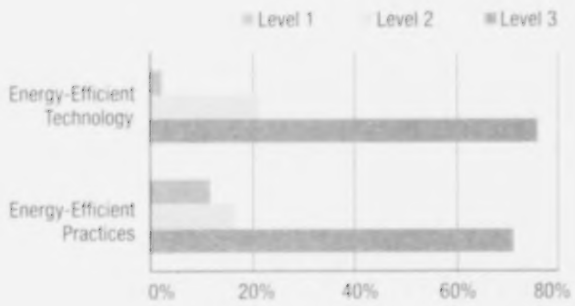
2.3.2 Exhaust and Make-Up Air Systems

Exhaust systems remove gases and particulates generated in the process and plant areas. Make-up systems bring air into these areas. These systems typically involve the use of fans, filters and ductwork, as well as heaters during the heating season.

Survey Findings

- 20 percent of the respondents check and adjust combustion controls on make-up air heaters at least once a year.
- 24 percent of the respondents filter and re-circulate air.
- Although 39 percent of the respondents have undertaken an air-balance or similar study, only 6 percent of such studies have been within the last 10 years.

Figure 8 Technical Capacity Rating for Exhaust and Air Make-Up Systems



Level 1 Best Practices

The best practices used at sites achieving Level 1 status are:

Energy-Efficient Technology
Air is filtered and re-circulated, and flow controls are used.

Energy-Efficient Practices
Combustion controls on make-up air heaters are checked and adjusted at least quarterly. Systems are operated only when needed to optimize system efficiency.

Did you know?

Heat recovery may be achieved using relatively low-tech applications. De-stratifying hot air in a boiler room to preheat combustion air is a simple form of waste heat recovery. Boiler efficiency can be increased by 1 percent for each 22°C (40°F) of preheating provided – that's $5,000 per year on a gas bill of $500,000 per year.

For more information:

- M91-6-010E Heating, Ventilation and Air Conditioning
- CADDET Result R228 Solar Collector Heats Ventilation Air

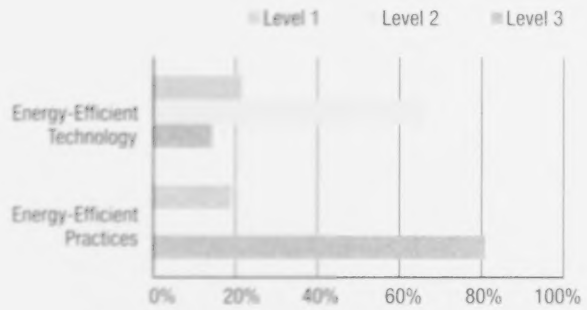
2.3.3 Lighting Systems

Lighting systems present opportunities to reduce electrical costs. Lighting systems include all the equipment required for the provision of plant, office, warehouse and outdoor lighting, including fixtures and luminaries for light distribution, the light sources and associated controls.

Survey Findings

- 20 percent of the respondents indicated that they use motion sensors at their sites.
- 20 percent of the respondents reported using a group re-lamping strategy.

Figure 9 Technical Capacity Rating for Lighting Systems



Level 1 Best Practices

The best practices used at sites achieving Level 1 status are:

Energy-Efficient Technology
Non-incandescent or mercury vapour lighting technologies appropriate to the requirement are applied throughout the facility, along with automated on/off controls such as occupancy sensors and photocells.

Energy-Efficient Practices
Lighting fixtures are cleaned regularly, and a group re-lamping strategy is used. Adequate area switching is provided to allow appropriate manual control of lighting.

Did you know?

Turning off 100 four-foot fluorescent lamps for 100 hours during non-production time can save you at least $300 per year.

For more information:

- M92-242-2002-7E Lighting Control
- M92-242-2002-4E Lighting Options for Gymnasiums
- M92-242-2002-9E Fluorescent Lamp and Ballast Options

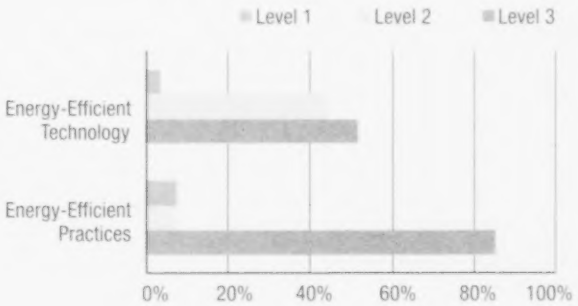
2.3.4 Fuel-Fired Equipment

Fuel-fired equipment includes fuel combustion systems, re-circulation and exhaust equipment, enclosures, loading and unloading systems, and any associated control systems.

Survey Findings

- Although 30 percent of the respondents reported that combustion efficiency was measured by staff or a contractor at least once a year, only 15 percent of the respondents indicated that their combustion controls are checked and adjusted annually.
- 50 percent of the respondents reported using either an oxygen trim control or electronic combustion controls (no oxygen trim) with their fuel-fired equipment.

Figure 10 Technical Capacity Rating for Fuel-Fired Equipment



Level 1 Best Practices

The best practices used at sites achieving Level 1 status are:

Energy-Efficient Technology
The combustion efficiency of fuel-fired equipment is controlled by means of oxygen trim controls.

Energy-Efficient Practices
The combustion efficiency of burners is measured at least weekly by plant staff or a service contractor, and combustion controls are checked and adjusted at least quarterly. Insulation is maintained in good condition and equipment doors are maintained to close properly.

Did you know?

An electronic flue gas analyzer or a combustion efficiency analyzer can be purchased for as little as $1,500. If using an analyzer improves the overall annual efficiency by 2 percent, the cost of the unit could be paid back within one year, assuming an annual fuel bill of $100,000.

For more information:

- CADDET Result R107 Natural gas-fired rapid heater for metals, 1992
- M91-6-007E Process Furnaces, Dryers and Kilns
- www.oit.doe.gov/bestpractices/process_heat

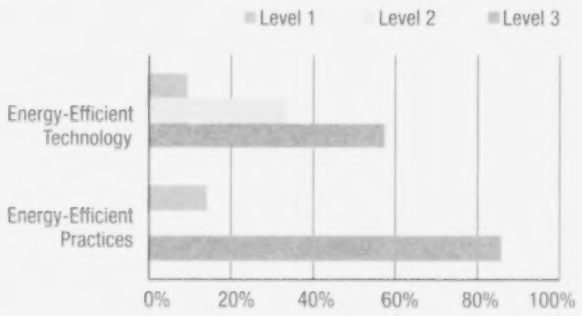
2.3.5 Boiler Plant Systems

Boiler plant systems include unitary or central equipment that generates and distributes hot water or steam for both process and space heating purposes. This encompasses the boiler, combustion systems, boiler auxiliaries, steam distribution equipment (including steam traps and condensate returns), heat exchangers and hot-water circulation systems (including pumping systems).

Survey Findings

- 25 percent of the respondents reported having operators that calculate, track and maintain boiler efficiency.
- 45 percent of the respondents reported determining the combustion efficiency of their boilers by means of an oxygen trim control, electronic combustion controls (no oxygen trim) or mechanical combustion controls (no oxygen trim).

Figure 11 Technical Capacity Rating for Boiler Plant Systems



Level 1 Best Practices

The best practices used at sites achieving Level 1 status are:

Energy-Efficient Technology
The combustion efficiency of boilers is controlled by means of oxygen trim controls.

Energy-Efficient Practices
The combustion efficiency of boilers is measured quarterly; boilers are shut down for water-side and fire-side cleaning semi-annually; and all boilers and distribution system components are properly insulated, with insulation maintained in good condition.

Did you know?

A 20°C reduction in flue gas temperature will produce a 1 percent improvement in boiler efficiency. This equates to $2,500 on a natural gas bill of $250,000 per year.

For more information:

- M91-6-006E Boiler Plant Systems
- M92-229-2001E Boilers and Heaters: Improving Energy Efficiency
- www.oit.doe.gov/bestpractices/steam

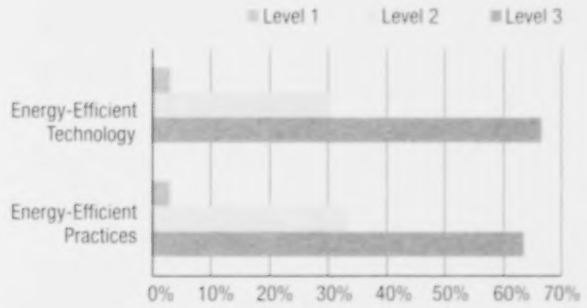
2.3.6 Cooling Systems

Cooling systems may be unitary or central and include all equipment required to generate and distribute a cooling medium for processes or space cooling. This typically encompasses some form of water chiller, including a compressor, evaporator, condenser, cooling towers and, typically, a chilled medium (water) circulation system.

Survey Findings

- 63 percent of the respondents surveyed have insulated chilled-water distribution lines.
- 25 percent of the respondents shut down chiller compressors in the winter to take advantage of the "free" cooling of water with outside air.
- 38 percent of the respondents have either variable-speed chillers or chilled-water temperature reset controls in place to control capacity.

Figure 12 Technical Capacity Rating for Cooling Systems



Level 1 Best Practices

The best practices used at sites achieving Level 1 status are:

Energy-Efficient Technology
Chilled water is treated to control surface fouling, and control technologies are used to match chilled water volume and temperature to the plant requirement.

Energy-Efficient Practices
Cooling system heat exchangers are cleaned semi-annually; chilled-water lines are properly insulated; and opportunities for free cooling during the winter months are used.

Did you know?

Setting chilled water temperatures warmer by 1°C can reduce chiller energy consumption by 2 to 4 percent. For a 100-ton chiller, this could equate to cost savings of $1,000 per year.

For more information:

- M91-6-011E Refrigeration and Heat Pumps
- Running Refrigeration Plant Efficiently – A Cost Saving Guide for Owners (GPG279). www.actionenergy.org.uk

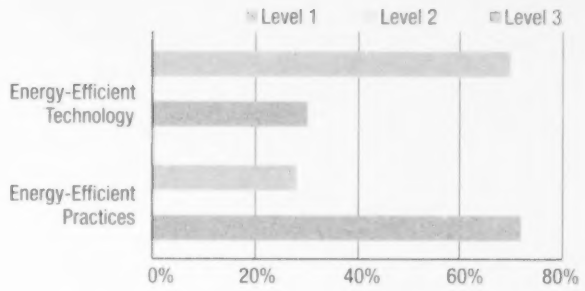
2.3.7 Process Equipment

Process equipment can be wide-ranging, depending on the processes unique to each manufacturing segment. Examples include coating processes, energy-intensive processes such as electric furnaces, metal-forming processes such as stamping, and plastics-forming processes such as extrusion or injection moulding.

Survey Findings

- 30 percent of the respondents reported that their maintenance practices for process equipment address energy consumption.
- 75 percent of the respondents indicate they consider energy efficiency when acquiring new process equipment.

Figure 13 Technical Capacity Rating for Process Equipment



Level 1 Best Practices

The best practices used at sites achieving Level 1 status are:

Energy-Efficient Technology
Energy efficiency is a consideration in the procurement of new process equipment.

Energy-Efficient Practices
Maintenance practices specifically address optimizing the energy efficiency of process equipment.

Did you know?

Speed control offers an excellent opportunity to save energy by matching the speed of the equipment to the actual process requirements. In fan, pump and compressor systems, power requirements can vary with the cube of the flow. Flow varies directly with speed, so a 20 percent reduction in speed will result in approximately 50 percent savings in energy. In contrast, reducing flow 20 percent by using a throttling valve for fluid or dampers for air will reduce energy consumption by less than 10 percent. Using a variable speed drive to control flow can be paid back in one year and provide improved process control.

For more information:

- M91-6-001E Process Insulation
- M92-165-1999E Energy-Efficient Motors Systems Assessment Guide
- Monitoring and Targeting in Large Companies (GPG112), www.actionenergy.org.uk
- EnerGuide for Industry oee.nrcan.gc.ca/egi/english/index.cfm

BEST PRACTICES CHECK LIST

– 50 WAYS TO REDUCE YOUR LOSSES!

Survey respondents identified their best energy efficiency actions, system by system. These are listed here, along with other "world class" best practices. Using the check list below, companies can easily identify measures that can be implemented at their sites to improve the energy efficiency of specific energy-consuming systems:

Compressed Air Systems

- ❒ Make leak reduction part of standard operating procedures.
- ❒ Isolate equipment and lines when not in use.
- ❒ Stop inappropriate end-use.
- ❒ Use engineered nozzles.
- ❒ Maintain filters and dryers.
- ❒ Minimize system pressures and provide adequate receivers to demand.
- ❒ Manage demand, and sequence multiple compressors to follow demand.
- ❒ Use a ring main for distribution.
- ❒ Use variable speed compressors.
- ❒ Heat plant with heat from compressors.

Exhaust and Make-Up Air Systems

- ❒ Operate systems to match requirement in air volume and time – ideally with automatic controls.
- ❒ Ensure standard operating procedures include start-up and shutdown of exhaust and make-up air systems.
- ❒ Eliminate negative pressures – exhaust and make-up air are balanced.
- ❒ Use systems that re-circulate and filter air where doing so is appropriate and not hazardous to health.
- ❒ Use heat recovery between make-up air and exhaust.
- ❒ Use a solar wall to preheat make-up air.

Lighting Systems

- ❒ Arrange switching to allow shut-off of individual areas.
- ❒ Ensure operating procedures specify shutdown of lighting.
- ❒ Make maximum use of outside light with windows, skylights and controls.
- ❒ Use metal halide or high-pressure sodium lamps in the plant, warehouse and yard.
- ❒ Use automatic lighting controls, including timers, photocells, occupancy sensors and integration into plant automation.
- ❒ Provide illumination at only necessary levels, particularly in storage areas.

Fuel-Fired Equipment

- ❒ Check and adjust combustion efficiency monthly.
- ❒ Use high-efficiency and high turndown ratio burners.
- ❒ Optimize exhaust rates on direct-fired ovens for energy efficiency.
- ❒ Use electronic burner controls, ideally with on-line flue gas measurement (O_2).
- ❒ Heat fuel oil to proper temperature for good atomization.

Boiler Plant Systems

- ❒ Eliminate steam and hot water leaks.
- ❒ Keep steam pressures and hot water temperatures at a minimum.
- ❒ Monitor and maintain steam traps regularly as part of operating procedures.
- ❒ Insulate all hot surfaces, including valves and fittings.
- ❒ Maximize condensate return.
- ❒ Maintain combustion efficiency with oxygen trim control.
- ❒ Recover heat from blow-down and boiler flue gas.
- ❒ Burn waste or biomass when possible.
- ❒ Warm incoming combustion air.
- ❒ Size boilers properly – use several.

Cooling Systems

- ❒ Optimize chilled water temperatures.
- ❒ Insulate all chiller lines.
- ❒ Take advantage of free cooling in the colder seasons.
- ❒ Dedicate chillers to specific processes.
- ❒ Increase condenser and cooling tower sizing and/or floating head pressures.
- ❒ Ensure chiller plant has load-following controls and capacity to be turned down with multiple, reciprocating or variable speed compressors.
- ❒ Use variable speed pumping of chilled water.
- ❒ Recover and re-use cooling water.
- ❒ Replace retired chillers with high efficiency models.

Process Equipment

- ❒ Ensure energy efficiency is a key consideration in new equipment design and installation.
- ❒ Use energy-efficient motors.
- ❒ Use variable speed drives on fans and pumps.
- ❒ Provide proper maintenance.

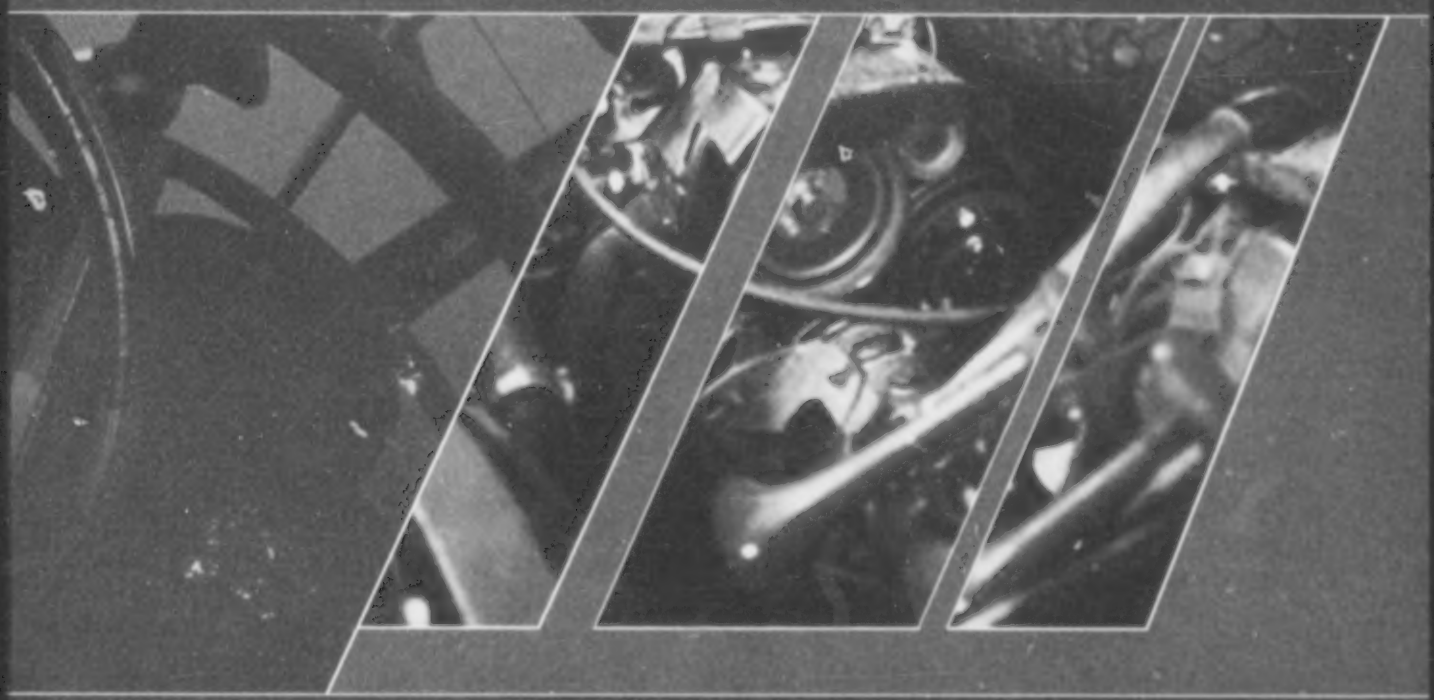
For more information:

- oee.nrcan.gc.ca/ici/english/publications.cfm
- www.oit.doe.gov/bestpractices
- www.actionenergy.org.uk/Action+Energy/AE+Resources/Default.htm
- M92-239-2001E **CIPEC Energy Efficiency Planning and Management Guide**
- **EnerGuide for Industry**
  oee.nrcan.gc.ca/egi/english/index.cfm

PEEIC

Analyse comparative des pratiques exemplaires en matière d'efficacité énergétique dans

l'industrie canadienne des pièces d'automobile



Ressources naturelles Canada
Natural Resources Canada

Canada

Pour plus de renseignements ou pour recevoir d'autres exemplaires de cette publication, veuillez écrire à :

Programme d'économie d'énergie dans l'industrie canadienne
a/s de Ressources naturelles Canada
580, rue Booth, 18e étage
Ottawa (Ontario) K1A 0E4

Tel. : (613) 995-6839
Téléc. : (613) 992-3161
Courriel : cipec.peeic@rncan.gc.ca

Site web : oee.rncan.gc.ca/peeic

ou

Association des fabricants de pièces d'automobile du Canada
195 The West Mall, Suite 516
Toronto (Ontario) M9C 5K1

Tél. : (416) 620-4220
Courriel : pcurran@apma.ca

Site web : www.apma.ca

Données de catalogage avant publication de Bibliothèque et Archives Canada

Vedette principale au titre :
Best Practice Benchmarking in Energy Efficiency: Canadian Automotive Parts Industry

Texte en français et en anglais disposé tête-bêche

Titre de la p. de t. addit. : Analyse comparative des pratiques exemplaires en matière d'efficacité énergétique dans l'industrie canadienne des pièces d'automobile

ISBN 0-662-68761-2
N° de cat. M144-68/2005

1. Automobiles – Équipement – Industrie – Économies d'énergie – Canada.
2. Économie d'énergie – Canada.
3. Évaluation énergétique – Canada.
I. Programme d'économie d'énergie dans l'industrie canadienne.
II. Titre : Best Practice Benchmarking in Energy Efficiency: Canadian Automotive Parts Industry.

HD9710.3C3B47 2005 338.4'76292'0682 C2005-980067-4F

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2005

Papier recyclé

Engager les Canadiens sur la voie de l'efficacité énergétique à la maison, au travail et sur la route

L'Office de l'efficacité énergétique de Ressources naturelles Canada renforce et élargit l'engagement du Canada envers l'efficacité énergétique afin d'aider à relever les défis posés par les changements climatiques.

Table des matières

1. Introduction **1**

1.1 Industrie des pièces d'automobile 1

1.2 Méthodologie 3

2. Résultats de l'analyse comparative à partir de l'enquête **5**

2.1 Capacité organisationnelle 5

2.2 Capacité de fonctionnement 8

2.3 Capacité technique 10

2.3.1 Systèmes d'air comprimé 12

2.3.2 Systèmes d'évacuation et de compensation de l'air 13

2.3.3 Systèmes d'éclairage 14

2.3.4 Équipement à combustible 15

2.3.5 Appareillage de chaufferie 16

2.3.6 Systèmes de refroidissement 17

2.3.7 Matériel de fabrication 18

Pratiques exemplaires – 50 façons de réduire vos pertes! **19**

1

INTRODUCTION

L'Association des fabricants de pièces d'automobile du Canada (l'Association) est l'association nationale qui représente les fabricants de pièces, d'équipement, d'outils, de fournitures et de services à l'industrie mondiale de l'automobile. Fondée en 1952, elle compte plus de 400 membres qui, directement ou indirectement, assurent 95 p. 100 de la production indépendante de pièces au Canada. Les objectifs fondamentaux de l'Association consistent à promouvoir l'industrie de la fabrication des pièces d'automobile, à la fois au Canada et à l'étranger.

Étant membre du Groupe de travail de la fabrication de matériel de transport, l'Association participe activement au Programme d'économie d'énergie dans l'industrie canadienne (PEEIC). L'enquête sur l'analyse comparative, parrainée par Ressources naturelles Canada et l'Association, évalue les entreprises membres de l'Association concernant plusieurs pratiques organisationnelles, de fonctionnement et techniques qui sont essentielles et qui touchent l'efficacité énergétique d'une organisation et son aptitude à gérer l'énergie de façon efficace.

Le présent rapport offre un aperçu de la consommation d'énergie et des facteurs énergétiques déterminants du secteur, résume les réponses de l'enquête sur l'analyse comparative et souligne les pratiques exemplaires liées à l'énergie dans ce secteur. Le rapport comprend également deux outils d'autoévaluation permettant aux organisations de coter leurs pratiques de gestion de l'énergie (voir les pages 6 et 9).

1.1 INDUSTRIE DES PIÈCES D'AUTOMOBILE

En 2003, on estimait à 34 milliards de dollars les ventes de pièces d'automobile, et l'industrie comptait presque 105 000 personnes. Il existe environ 900 établissements de fabrication de pièces d'automobile au Canada, dont 64 p. 100 sont situés en Ontario. Dans l'ensemble, le secteur affiche une intensité énergétique relativement faible, et représente 1 p. 100 de la consommation d'énergie du secteur de la fabrication, soit 25 467 TJ[a] et 6 p. 100 du PIB de la fabrication, ou 10 milliards de dollars (en dollars de 1997) en 2002.

Un secteur diversifié

Vu la diversité des procédés de fabrication dans le secteur des pièces d'automobile, les entreprises membres signalent beaucoup de procédés comme étant les principaux consommateurs d'énergie. Comme le montre la figure 1 (page 2), l'assemblage, le moulage des matières plastiques et l'enduit et la peinture de surface sont les trois procédés consommateurs d'énergie relevés le plus souvent.

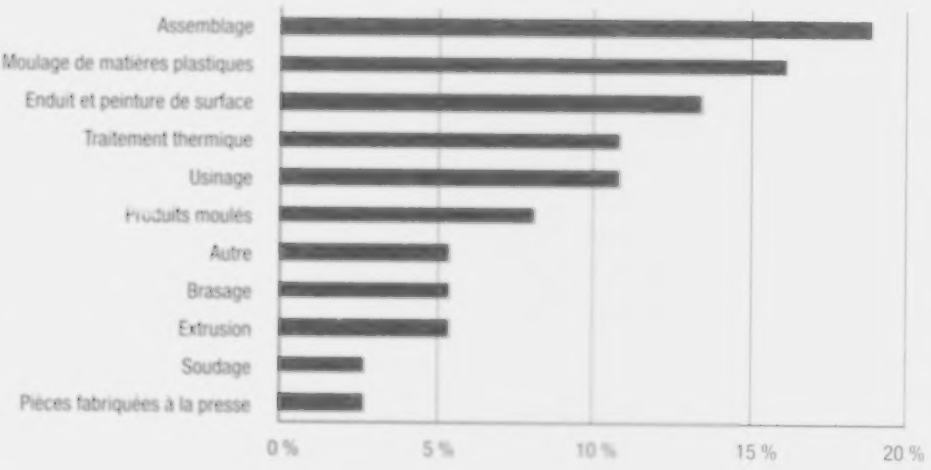
Les coûts énergétiques en pourcentage des coûts d'exploitation

D'habitude, les coûts énergétiques représentent une part relativement réduite du coût d'exploitation total dans ce secteur, soit environ 1,6 p. 100[b], un mince pourcentage des répondants signalant une partie du coût supérieure à 10 p. 100. Toutefois, beaucoup d'entreprises constatent que les coûts énergétiques sont plus *faciles à gérer* – en termes de réductions potentielles disponibles – que d'autres éléments qui comprennent une plus grande part.

[a] Enquête sur la Consommation industrielle d'énergie (CIE), 2002, Statistique Canada.

[b] Enquête annuelle des manufactures, 2001, Statistique Canada.

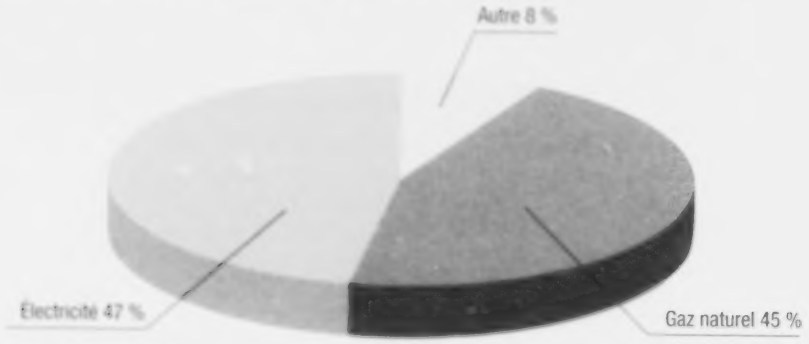
Figure 1 Fréquence des procédés étant d'importants consommateurs d'énergie par part de répondants



Répartition des sources d'énergie

Dans l'ensemble, l'industrie des pièces d'automobile consomme surtout de l'électricité et du gaz naturel, les autres sources d'énergie totalisant seulement 8 p. 100 de l'ensemble. Même si certaines améliorations techniques recommandées en matière d'efficacité énergétique sont particulières à chaque source d'énergie, nombre des pratiques exemplaires relevées dans l'enquête sur l'analyse comparative s'appliquent à tous les types d'énergie. De même, on peut réaliser des économies sur les coûts énergétiques en envisageant d'autres sources d'énergie.

Figure 2 Répartition des sources d'énergie de l'industrie canadienne des pièces d'automobile en 2002 (Source : Enquête sur la CIE)



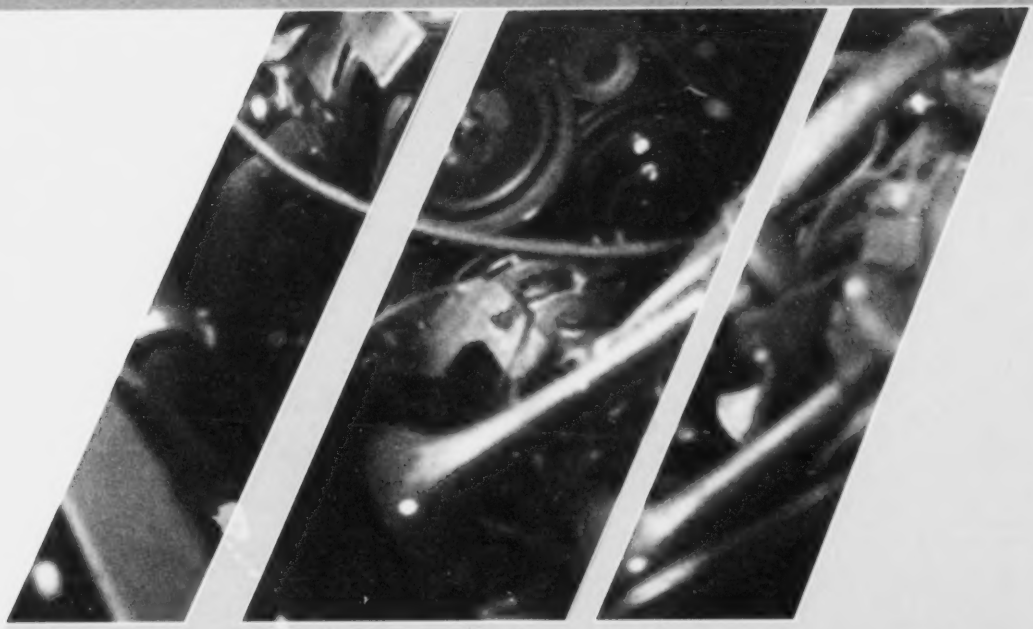
1.2 MÉTHODOLOGIE

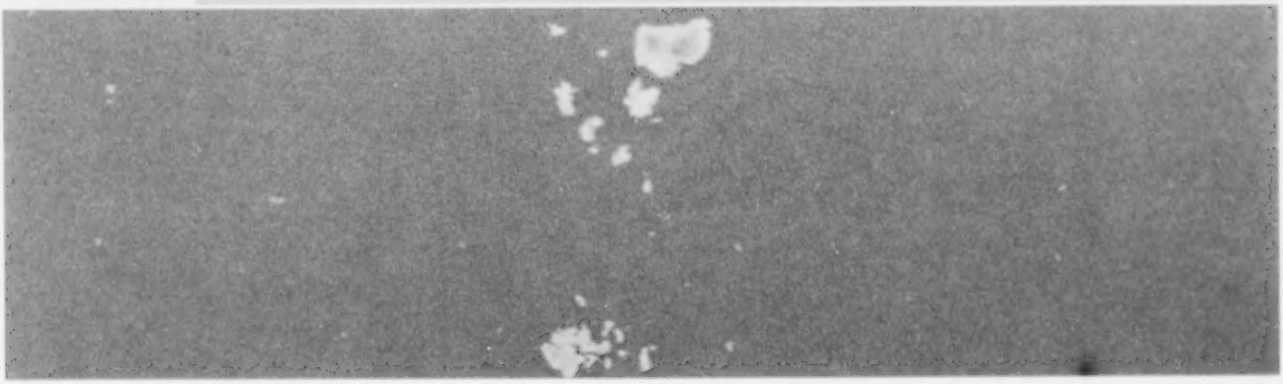
L'enquête porte sur les établissements de 43 membres de l'Association des fabricants de pièces d'automobile du Canada. En raison de la diversité des entreprises dans le secteur de la fabrication des pièces d'automobile, l'enquête a été centrée sur le recours aux bonnes pratiques organisationnelles, de fonctionnement et techniques, et non sur des mesures quantitatives de la consommation d'énergie. Cette approche repose sur le principe que la mise en œuvre de bonnes pratiques débouche inévitablement sur l'amélioration de l'efficacité énergétique.

D'après leurs réponses à l'enquête, les répondants ont été cotés selon les niveaux 1, 2 ou 3 – 1 étant le plus éconergétique et 3, le moins éconergétique. Puis, des repères de rendement ont été établis en fonction des pratiques énergétiques adoptées par les entreprises de niveau 1, comme étant la façon normale d'exercer leurs activités.

Le présent rapport vise à aider les entreprises à déterminer les mesures à adopter pour optimiser l'efficacité énergétique de leurs usines. Les organisations qui en sont à un niveau de rendement inférieur ont la possibilité de mettre en œuvre les pratiques liées aux niveaux 1 ou 2; celles qui en sont au niveau 1 pourraient envisager d'adopter d'autres pratiques exemplaires, comme celles décrites dans les encadrés de référence du présent rapport.

2





RÉSULTATS DE L'ANALYSE COMPARATIVE À PARTIR DE L'ENQUÊTE

La gestion efficace de l'énergie dépend des capacités organisationnelles, de fonctionnement et techniques d'une organisation. Les résultats de l'enquête sur l'analyse comparative sont regroupés suivant ces trois éléments :

Section 1 – **La capacité organisationnelle** renvoie à la position qu'occupent la gestion énergétique et la prise de décisions à cet égard dans la structure organisationnelle d'une entreprise, notamment *la politique énergétique, la structure organisationnelle, les compétences et les connaissances, les systèmes d'information, le marketing et les communications ainsi que les investissements.*

Section 2 – **La capacité de fonctionnement** désigne les pratiques d'exploitation qui contribuent à l'efficacité énergétique de tous les systèmes consommateurs d'énergie, notamment *les procédures d'exploitation, la sensibilisation et la formation des employés, le comptage de l'énergie et l'analyse des données (surveillance).*

Section 3 – **La capacité technique** précise les mesures permettant d'améliorer l'efficacité énergétique d'un système, notamment *les technologies et les pratiques éconergétiques.*

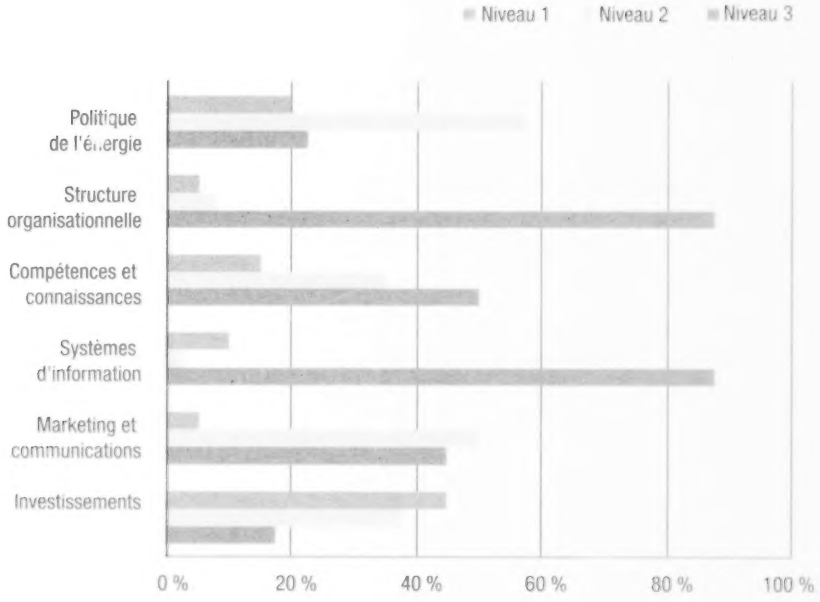
2.1 CAPACITÉ ORGANISATIONNELLE

La capacité organisationnelle d'une entreprise à gérer sa consommation d'énergie se voit dans sa capacité à formuler une politique énergétique, à positionner la gestion de l'énergie dans sa structure organisationnelle, et à améliorer les compétences et des connaissances de ses employés dans le domaine de l'efficacité énergétique. En plus, une bonne organisation gère l'information sur l'énergie et communique à l'interne et à l'externe sur ce sujet ainsi que sur les investissements visant à améliorer l'efficacité énergétique

Les répondants à l'enquête ont été cotés en fonction de ces enjeux à l'aide de la grille organisationnelle de gestion de l'énergie (tableau 1 à la page 7). La mise en œuvre de pratiques énergétiques judicieuses suit une séquence logique. Une première étape importante est de s'assurer de la sensibilisation à l'importance de la gestion de l'énergie.

Comme on peut le voir à la figure 3 (page 6), les résultats de l'enquête indiquent que l'amélioration des systèmes de comptabilisation de l'énergie et de gestion de l'information, de même que le positionnement de la gestion de l'énergie comme fonction clairement désignée dans la structure organisationnelle d'une entreprise sont les deux mesures que beaucoup d'entreprises feraient bien d'envisager pour améliorer leur capacité organisationnelle en matière de gestion de l'énergie. Ainsi, même si 58 p. 100 des répondants s'appuient sur une personne ou une équipe responsable de l'énergie à leur établissement, seuls 25 p. 100 ont, à l'heure actuelle, une politique de l'énergie écrite ou en élaborent une.

Figure 3 Cotation de la capacité organisationnelle



Le saviez-vous?

La gestion de l'énergie n'est pas indépendante des autres facteurs organisationnels. Trois principales initiatives, à l'appui de l'intégration de la gestion de l'énergie dans les activités courantes, sont la certification ISO 14000, signalée par la majorité des répondants, les objectifs de réduction de la consommation d'énergie, constatés dans environ le tiers des entreprises, et les plans à long terme de gestion de l'énergie chez une minorité de répondants. Un fait encourageant est le nombre d'entreprises qui en sont à élaborer les deux dernières initiatives.

Cotez votre propre capacité organisationnelle

À l'aide de la grille organisationnelle de gestion de l'énergie (tableau 1 de la page 7), les entreprises peuvent coter leur capacité organisationnelle en fonction des éléments d'une bonne gestion de l'énergie. Le *profil organisationnel* sera la ligne qui réunit les cases qui décrivent la situation actuelle de l'entreprise dans chacune des six colonnes.

L'expérience acquise par les organisations qui gèrent l'énergie indique que les « prochaines étapes » valables sont des mesures que les entreprises peuvent adopter pour *améliorer les résultats d'un ou deux niveaux* afin d'atteindre à la fois un *profil équilibré* et un *résultat général plus élevé.*

Tableau 1 Grille organisationnelle de gestion de l'énergie

	Politique énergétique	Structure organisationnelle	Compétences et connaissances	Systèmes d'information	Marketing et communications	Investissements
1	La politique et le plan d'action en matière d'énergie sont réexaminés tous les ans et ont l'appui de la haute direction dans le cadre de la stratégie d'entreprise et environnementale.	Un comité de l'énergie, une équipe ou un gestionnaire de l'énergie relève d'un cadre supérieur.	Les principaux consommateurs d'énergie reçoivent une formation précise à intervalles réguliers. De courtes séances de sensibilisation sont offertes à tous les consommateurs d'énergie.	Un système complet fixe des objectifs, surveille la consommation, relève les anomalies, quantifie les économies et suit le budget des principaux services et sections.	Il existe un programme pour consolider la sensibilisation du personnel, appuyé par des campagnes de publicité à intervalles réguliers.	Mêmes critères de rentabilité utilisés comme pour tous les autres investissements.
	Une politique énergétique officieuse, accompagnée d'un ensemble de lignes directrices non écrites mais généralement acceptées.	Un comité de l'énergie, une équipe ou un gestionnaire de l'énergie à temps partiel relève d'un cadre intermédiaire ou d'un superviseur.	Tous les consommateurs d'énergie reçoivent une formation non officielle (sur le tas) sur l'efficacité énergétique.	Rapports à intervalles réguliers sur la consommation basés sur les données de compteur d'un service public ou sur un service public destiné aux principaux consommateurs d'énergie ou services.	Un certain degré de formation spéciale des employés sur le plan de la sensibilisation.	Les investissements tiennent exclusivement compte de critères de rentabilité à court terme.
3	Aucune politique explicite.	Aucun cadre chargé du dossier énergie ou aucune délégation officielle de responsabilité en matière de consommation d'énergie.	Les consommateurs d'énergie s'en remettent à leurs connaissances déjà acquises.	Aucune comptabilisation de la consommation d'énergie.	Aucune promotion de l'efficacité énergétique.	Aucun investissement en efficacité énergétique ou uniquement des mesures à faible coût adoptées.

Pratiques exemplaires en matière de capacité organisationnelle – Au-delà de l'enquête

- La gestion de l'énergie est totalement intégrée à la structure de direction, et la délégation de responsabilité est claire en matière de consommation d'énergie.
- Tous les consommateurs d'énergie reçoivent une formation particulière à cet égard, intégrée à d'autres activités de perfectionnement. En outre, des ateliers sont tenus pour faciliter le partage des connaissances.
- La valeur de l'efficacité énergétique et les activités exercées dans le domaine de la gestion de l'énergie sont communiquées tant à l'interne qu'en dehors de l'organisation.
- Les programmes écologiques sont nettement favorisés et s'accompagnent d'évaluations détaillées de toutes les possibilités de nouvelle construction et de remise en état.

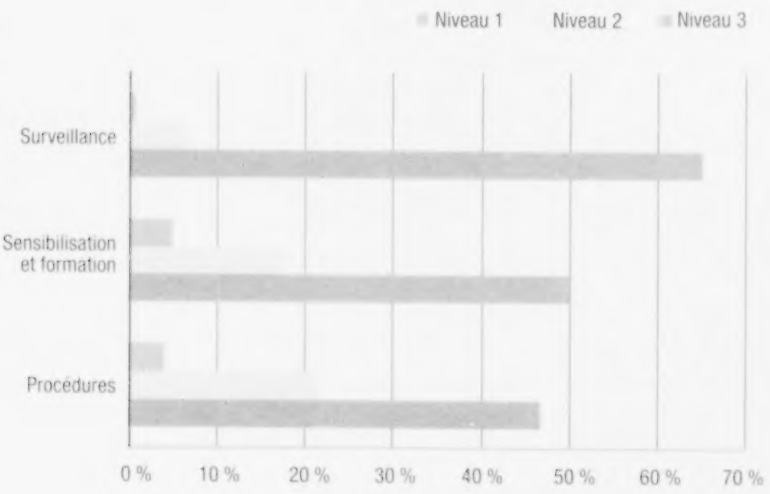
2.2 CAPACITÉ DE FONCTIONNEMENT

La capacité de fonctionnement d'une entreprise en regard d'une saine gestion de l'énergie se situe dans sa capacité d'offrir à ses employés des procédures d'exploitation et de la formation qui les aideront à se préoccuper de l'efficacité énergétique durant la production. Même si la plupart des procédures d'exploitation sont écrites concernant des systèmes précis de consommation d'énergie, beaucoup ont des éléments en commun que l'on peut mettre en œuvre à l'échelle de l'usine. Pour cette raison, la figure 4 présente les résultats globaux de capacité de fonctionnement en matière de gestion de l'énergie pour tous les systèmes consommateurs d'énergie qui figurent à la section 2.3 (pages 10 à 18).

Comme l'indique la figure 4, la plupart des entreprises ont été cotées au niveau 3 parce que, bien que beaucoup d'entre elles traitent de l'efficacité énergétique dans les procédures d'exploitation, la formation et les mesures pour quelques systèmes, peu d'entre elles mettent en œuvre de façon constante toutes les mesures dans tous les systèmes.

Ainsi, 65 p. 100 des répondants offrent aux employés de la formation sur des pratiques d'exploitation éconergétiques pour au moins un système consommateur d'énergie. Cependant, seuls 27 p. 100 des répondants proposent une telle formation pour trois systèmes ou plus. Parallèlement, même si 14 p. 100 des répondants disposent de procédures d'exploitation écrites qui portent sur l'efficacité énergétique d'un système, aucun ne possède de documentation détaillée pour tous les systèmes.

Figure 4 Cote globale de la capacité de fonctionnement



Cotez votre propre capacité de fonctionnement

À l'aide de la grille de fonctionnement de la gestion de l'énergie ci-dessous (tableau 2), les entreprises peuvent coter leur capacité de fonctionnement en regard d'une bonne gestion de l'énergie. *Le profil de fonctionnement* sera la ligne qui réunit les cases qui décrivent la situation actuelle de l'entreprise dans chacune des trois colonnes.

L'expérience acquise par les organisations qui gèrent l'énergie indique que les « prochaines étapes » valables sont des mesures que les entreprises peuvent adopter *pour améliorer les résultats d'un ou deux niveaux* afin *d'atteindre à la fois un profil équilibré* et un *résultat général plus élevé*.

Tableau 2 Grille de fonctionnement de la gestion de l'énergie

	Procédures	Sensibilisation et formation	Surveillance
1	Les procédures d'exploitation qui traitent précisément de l'exploitation éconergétique sont documentées, examinées et mises à jour à intervalles réguliers.	De la formation sur les pratiques d'exploitation éconergétiques est donnée aux opérateurs et aux préposés à l'entretien, soit par des séances de formation officielles ou des cours non officiels (sur le tas).	Des compteurs sont installés de telle sorte que l'on puisse mesurer directement la consommation du système; les données sont corrélées avec la production et servent à réduire la consommation.
2	Les procédures d'exploitation en matière d'efficacité énergétique ne sont pas écrites, mais bien comprises par les opérateurs et les préposés à l'entretien.	De la formation sur les pratiques d'exploitation éconergétiques est donnée aux opérateurs ou aux préposés à l'entretien, soit par des séances de formation officielles ou des cours non officiels (sur le tas).	L'énergie consommée par les systèmes peut se calculer directement ou indirectement; les données sont corrélées avec la production ou servent à réduire la consommation.
3	Il n'existe pas de procédures d'exploitation qui portent sur l'efficacité énergétique.	Il existe peu ou pas de formation sur les pratiques d'exploitation éconergétiques.	Le comptage d'énergie n'existe pas.

2.3 CAPACITÉ TECHNIQUE

Même si la capacité de fonctionnement vise à offrir aux employés des ressources pour améliorer l'efficacité énergétique de l'exploitation, la capacité technique d'une entreprise à bien gérer l'énergie se situe dans sa capacité à intégrer l'efficacité énergétique à l'acquisition et au fonctionnement de chaque système consommateur d'énergie. Cette capacité se répartit en deux catégories : la technologie éconergétique et les pratiques éconergétiques. Voici les pratiques exemplaires utilisées dans des établissements qui atteignent le niveau 1 :

TECHNOLOGIE ÉCONERGÉTIQUE

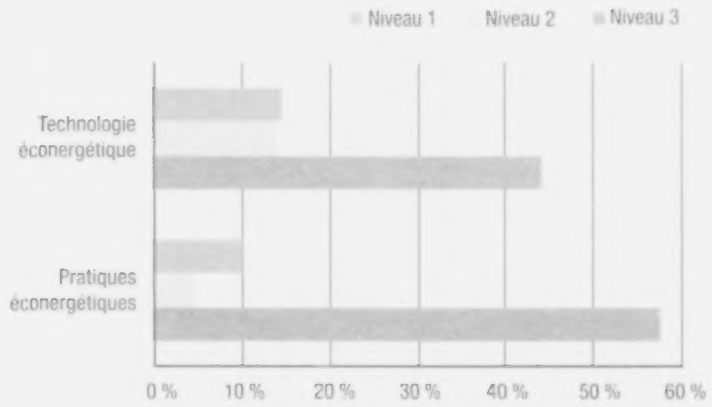
L'efficacité énergétique constitue un critère pour toutes les acquisitions d'équipement. Les systèmes de l'usine sont conçus et dotés de commandes appropriées et d'autres composants qui maximisent l'efficacité énergétique de leur utilisation finale.

PRATIQUES ÉCONERGÉTIQUES

Les systèmes consommateurs d'énergie sont surveillés, nettoyés, réglés, entretenus et fonctionnent à intervalles réguliers pour faire en sorte qu'ils consomment l'énergie de la façon la plus efficace possible. Les employés connaissent et mettent en œuvre des mesures d'entretien et de fonctionnement propres à chaque système.

La figure 5 présente les résultats globaux de l'enquête en matière de capacité technique pour tous les systèmes consommateurs d'énergie. Plus de 50 p. 100 des répondants sont cotés au niveau 3 à la fois pour la technologie et les pratiques éconergétiques, ce qui indique un potentiel considérable d'amélioration. Pour connaître plus à fond les systèmes consommateurs d'énergie qui présentent le plus de possibilités d'amélioration du rendement, voir les sous-sections 2.3.1 à 2.3.7.

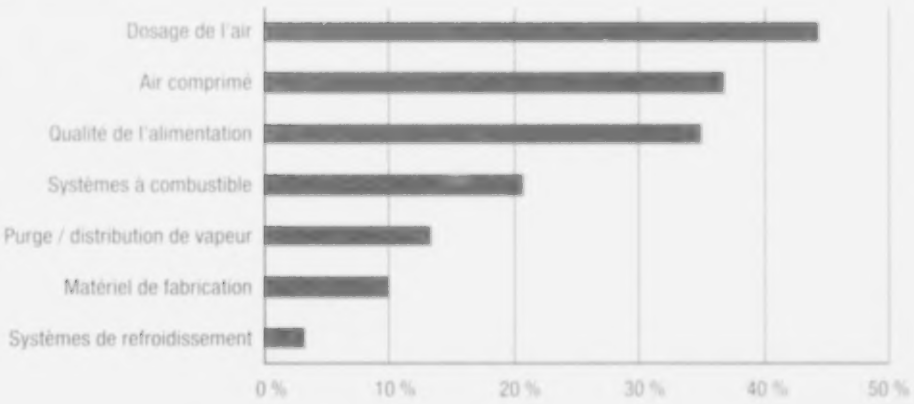
Figure 5 Cote globale de la capacité technique



Découvrir et comprendre les possibilités

Une bonne pratique concernant le fonctionnement des systèmes consommateurs d'énergie comprend la vérification périodique de leur rendement afin de relever des mesures de fonctionnement ou technologiques susceptibles d'améliorer le rendement. Les répondants ont vérifié certains systèmes plus que d'autres, comme on peut le voir à la figure 6. Il est possible de vérifier tous les systèmes plus fréquemment dans le cadre d'une stratégie continue de gestion de l'énergie.

Figure 6 Pourcentage des répondants qui ont vérifié les systèmes consommateurs d'énergie – par type de vérification



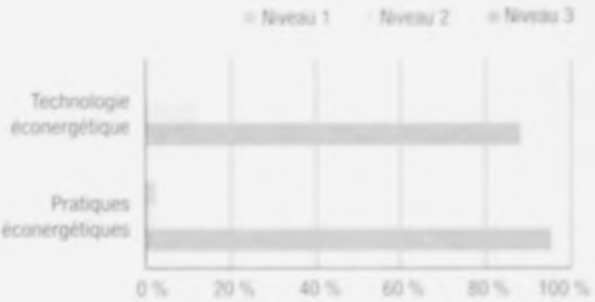
2.3.1 Systèmes d'air comprimé

On parle souvent de l'air comprimé comme du quatrième service public, après l'électricité, le gaz naturel et l'eau. Les systèmes d'air comprimé comprennent l'équipement autonome ou central utilisé pour comprimer, traiter et distribuer l'air comprimé jusque dans les appareils à utilisation finale. Les fuites sont considérées comme la cause la plus courante et la plus importante des problèmes de rendement de ces systèmes.

Résultats de l'enquête

- Les répondants ont mis en œuvre, en moyenne, deux pratiques de gestion de l'utilisation finale dans le cas des systèmes d'air comprimé, les plus répandus étant les robinets d'arrêt et les pistolets d'étanchéité.
- 59 p. 100 des répondants signalent qu'ils ont une procédure pour relever et rapporter les fuites d'air.
- 71 p. 100 des répondants ferment les compresseurs durant les périodes d'inactivité.

Figure 7 Cote de capacité technique des systèmes d'air comprimé



Pratiques exemplaires de niveau 1

Voici les pratiques exemplaires utilisées dans des établissements qui atteignent le niveau 1 :

Technologie éconergétique
Les technologies de gestion de l'utilisation finale, notamment les robinets d'arrêt, servent à éliminer le gaspillage d'air comprimé et à apparier la pression de refoulement au besoin. On doit s'assurer d'équilibrer la taille du système et le contrôle de la quantité au besoin.

Pratiques éconergétiques
Les employés connaissent l'importance des fuites dans le système d'air comprimé et suivent les procédures de signalement à cet égard. Il existe des procédures pour corriger les fuites d'air dans l'heure du signalement, pour fermer les compresseurs durant les périodes d'inactivité et pour aspirer l'air d'admission de l'extérieur. L'air de haute qualité est refoulé dans un système distinct, et la taille et le positionnement du récepteur sont maximisés par rapport aux besoins du système.

Le saviez-vous?

Les améliorations aux systèmes d'air comprimé, relevées au cours de vérifications énergétiques aux centres d'évaluation industriels aux États-Unis portant sur des petits et moyens établissements industriels, avaient prévu des économies moyennes d'air comprimé de 15 p. 100, avec des périodes de récupération simple inférieures à deux ans. Dans certaines usines, jusqu'à 50 p. 100 de l'air comprimé se perd dans les fuites. Des détecteurs de fuites à ultrasons repèrent rapidement les fuites et coûtent de 300 $ à 500 $. Dans bien des cas, ce coût est récupéré dans la première heure d'utilisation.

Pour en savoir plus :
- M27-01-1330F Ça a l'air de rien mais... (vidéo)
- Compressing Air Cost (GPG126) : www.oit.doe.gov/bestpractices/compressed_air (en anglais seulement)

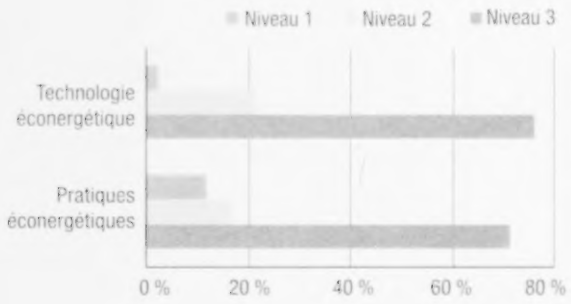
2.3.2 Systèmes d'évacuation et de compensation de l'air

Les systèmes d'évacuation extraient les gaz et les particules provenant de la fabrication et de l'usine en général. Les systèmes de compensation admettent l'air dans ces secteurs. D'habitude, ces systèmes font appel à des ventilateurs, des filtreurs et des conduits, de même qu'à des radiateurs durant la période de chauffe.

Résultats de l'enquête

- 20 p. 100 des répondants vérifient et règlent les commandes de combustion des calorifères à air chaud d'appoint au moins une fois l'an.
- 24 p. 100 des répondants filtrent et recirculent l'air.
- Même si 39 p. 100 des répondants ont entrepris une étude de dosage de l'air ou une étude semblable, seules 6 p. 100 de ces études ont été effectuées au cours des 10 dernières années.

Figure 8 Cote de la capacité technique des systèmes d'évacuation et de compensation de l'air



Pratiques exemplaires de niveau 1

Voici les pratiques exemplaires utilisées à des établissements qui atteignent le niveau 1 :

Technologie énergétique
L'air est filtré et recirculé, et des commandes de débit sont utilisées.

Pratiques énergétiques
Les commandes de combustion des calorifères à air chaud d'appoint sont vérifiées et réglées au moins tous les trimestres. On fait appel à ces systèmes uniquement au besoin pour en maximiser le rendement.

Le saviez-vous?

On peut récupérer de la chaleur en faisant appel à des applications relativement simples. La déstratification de l'air chaud dans une salle des chaudières pour préchauffer l'air de combustion est une forme simple de récupération de la chaleur perdue. On peut augmenter de 1 p. 100 le rendement d'une chaudière pour chaque tranche de 22 °C (40 °F) de préchauffage – soit 5 000 $ par an sur une facture annuelle de gaz de 500 000 $.

Pour en savoir plus :

- M91-6-010F **Chauffage, ventilation et conditionnement d'air**
- Résultats d'étude de cas R228 de CADDET **Système de capteur solaire pour le réchauffement de l'air de ventilation**

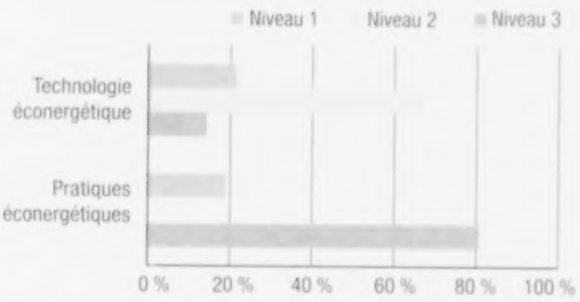
2.3.3 Systèmes d'éclairage

Les systèmes d'éclairage offrent des possibilités de réduire les coûts d'électricité. Ces systèmes comprennent tout l'équipement requis pour éclairer l'usine, les bureaux, l'entrepôt et l'extérieur environnant, notamment les appareils d'éclairage et les luminaires pour répartir la lumière, les sources d'éclairage et les commandes connexes.

Résultats de l'enquête

- 20 p. 100 des répondants indiquent qu'ils ont doté leurs établissements de capteurs de présence.
- 20 p. 100 des répondants signalent qu'ils ont une stratégie collective de remplacement des lampes.

Figure 9 Cote de la capacité technique des systèmes d'éclairage



Pratiques exemplaires de niveau 1

Voici les pratiques exemplaires utilisées à des établissements qui atteignent le niveau 1 :

Technologie énergétique
Des technologies d'éclairage à vapeur de mercure ou autre qu'à incandescence adaptées aux besoins sont appliquées dans toute l'installation, de même que des commandes automatisées de marche/arrêt comme des capteurs de présence et des photocellules.

Pratiques énergétiques
Les appareils d'éclairage sont nettoyés à intervalles réguliers, et l'on fait appel à une stratégie collective de remplacement des lampes. La commutation adéquate des locaux est prévue afin de permettre les commandes d'éclairage manuelles appropriées.

Le saviez-vous?

En éteignant 100 lampes fluorescentes de 1,2 m (4 pi) durant 100 heures pendant les heures d'inactivité, on peut économiser au moins 300 $ par an.

Pour en savoir plus :

- M92-242-2002-7F Commande d'éclairage
- M92-242-2002-4F Options d'éclairage pour les gymnases
- M92-242-2002-9F Options de lampes fluorescentes et de ballasts

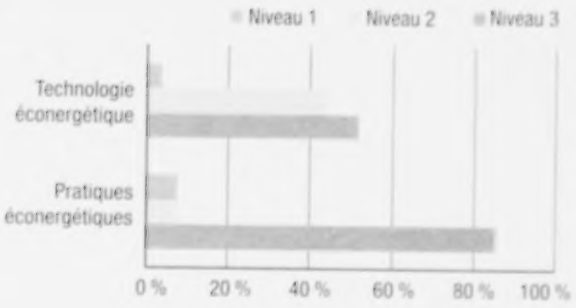
2.3.4 Équipement à combustible

L'équipement à combustible comprend les systèmes de combustion à combustible, l'équipement de recirculation et d'extraction, les fours, les systèmes de chargement et de déchargement, ainsi que tout système asservi connexe.

Résultats de l'enquête

- Même si 30 p. 100 des répondants rapportent que le rendement de la combustion est mesuré par les employés ou un entrepreneur au moins une fois l'an, seuls 15 p. 100 d'entre eux indiquent que leurs commandes de combustion sont vérifiées et réglées tous les ans.
- La moitié des répondants signalent qu'ils font appel soit à une commande de compensation d'oxygène ou à des commandes à combustion électroniques (sans compensation d'oxygène) avec leur équipement à combustible.

Figure 10 Cote de la capacité technique de l'équipement à combustible



Pratiques exemplaires de niveau 1

Voici les pratiques exemplaires utilisées à des établissements qui atteignent le niveau 1 :

Technologie éconergétique
Le rendement de la combustion de l'équipement à combustible est réglé grâce à des commandes de compensation d'oxygène.

Pratiques éconergétiques
Le rendement de la combustion des brûleurs est mesuré au moins toutes les semaines par des employés de l'usine ou un entrepreneur, et les commandes de combustion sont vérifiées et réglées au moins chaque trimestre. On fait en sorte que l'isolant soit maintenu en bon état et que les portes de l'équipement ferment hermétiquement.

Le saviez-vous?

On peut se procurer un analyseur des gaz d'échappement électronique ou un analyseur du rendement de la combustion pour aussi peu que 1 500 $. Si le recours à un analyseur améliore le rendement global annuel de 2 p. 100, le coût de l'appareil pourrait être récupéré en un an, en supposant une facture annuelle de combustible de 100 000 $.

Pour en savoir plus :

- Résultats d'étude de cas R107 de CADDET Réchauffeur rapide au gaz naturel pour les métaux, 1992
- M91-6-007F Fours, sécheurs et fours de cuisson
- www.oit.doe.gov/bestpractices/process_heat (en anglais seulement)

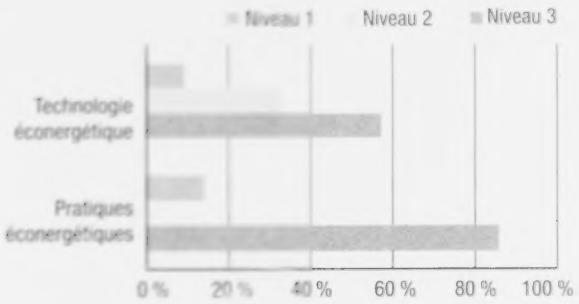
2.3.5 Appareillage de chaufferie

L'appareillage de chaufferie comprend de l'équipement autonome ou central qui produit et distribue de l'eau chaude ou de la vapeur à la fois pour les activités de production et de chauffage des locaux. Cela comprend la chaudière, les systèmes de combustion, les appareils auxiliaires de la chaudière, l'équipement de distribution de la vapeur (notamment les purgeurs de vapeur et les retours d'eau condensée), les échangeurs thermiques et les systèmes de circulation de l'eau chaude (notamment les systèmes de pompage).

Résultats de l'enquête

- 25 p. 100 des répondants indiquent qu'ils ont des opérateurs pour calculer, surveiller et maintenir le rendement de la chaudière.
- 45 p. 100 des répondants signalent qu'ils établissent le rendement de combustion de leurs chaudières au moyen d'une commande de compensation d'oxygène, de commandes de combustion électroniques (sans compensation d'oxygène) ou de commandes de combustion mécaniques (sans compensation d'oxygène).

Figure 11 Cote de la capacité technique de l'appareillage de chaufferie



Pratiques exemplaires de niveau 1

Voici les pratiques exemplaires utilisées à des établissements qui atteignent le niveau 1 :

Technologie éconergétique
Le rendement de combustion des chaudières est contrôlé par des commandes de compensation d'oxygène.

Pratiques éconergétiques
Le rendement de combustion des chaudières est mesuré tous les trimestres; tous les six mois, on ferme l'appareil et on procède au nettoyage des chaudières, à la fois du réservoir d'eau d'alimentation et de la chambre de combustion; les composants des chaudières et du système de distribution sont isolés correctement, et l'isolant maintenu en bon état.

Le saviez-vous?

Une réduction de 20 °C de la température des gaz d'échappement produit une amélioration de 1 p. 100 du rendement de la chaudière. Cela correspond à 2 500 $ sur une facture annuelle de gaz naturel de 250 000 $.

Pour en savoir plus :

- M91-6-006F Appareillage de chaufferie
- M92-229-2001F Amélioration de l'efficacité énergétique des systèmes de chauffage
- www.oit.doe.gov/bestpractices/steam (en anglais seulement)

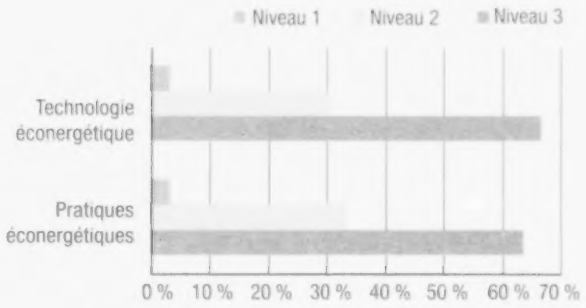
2.3.6 Systèmes de refroidissement

Les systèmes de refroidissement peuvent être autonomes ou centraux, et comprennent tout l'équipement requis pour produire et distribuer un agent frigorifique pour les procédés ou le refroidissement des locaux. D'habitude, cela comprend une certaine forme de refroidisseur d'eau, notamment un compresseur, un évaporateur, un condenseur, des tours de refroidissement et, d'habitude, un système de circulation d'eau refroidie.

Résultats de l'enquête

- 63 p. 100 des répondants possèdent des conduits d'eau refroidie isolés.
- 25 p. 100 des répondants ferment les compresseurs de refroidisseur en hiver pour tirer parti du refroidissement « gratuit » de l'eau grâce à l'air extérieur.
- 38 p. 100 des répondants possèdent soit des refroidisseurs à vitesse variable ou des commandes programmables de température de l'eau refroidie pour contrôler la capacité.

Figure 12 Cote de la capacité technique des systèmes de refroidissement



Pratiques exemplaires de niveau 1

Voici les pratiques exemplaires utilisées à des établissements qui atteignent le niveau 1 :

Technologie éconergétique
L'eau refroidie est traitée pour contrôler l'encrassement de la surface, et les technologies de contrôle sont utilisées pour apparier le volume d'eau refroidie et la température selon les besoins de l'usine.

Pratiques éconergétiques
Les échangeurs thermiques du système de refroidissement sont nettoyés tous les six mois; les conduits d'eau refroidie sont isolés de façon adéquate; les occasions d'obtenir du refroidissement gratuit en hiver sont mises à profit.

Le saviez-vous?

En augmentant les températures d'eau refroidie de 1 °C, on peut réduire la consommation d'énergie des refroidisseurs de 2 à 4 p. 100. Dans le cas d'un refroidisseur de 100 tonnes, cela correspond à des économies de coût de 1 000 $ par an.

Pour en savoir plus :

- M91-6-011F Refroidissement et pompes à chaleur
- Running Refrigeration Plant Efficiently – A Cost Saving Guide for Owners (GPG279), www.actionenergy.org.uk (en anglais seulement)

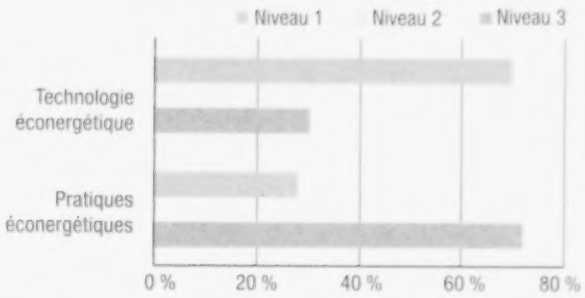
2.3.7 Matériel de fabrication

Le matériel de fabrication peut être vaste, selon les procédés uniques à chaque segment de fabrication. Mentionnons les procédés de revêtement, les procédés à forte intensité énergétique comme les fours électriques, les procédés de profilage du métal comme le formage à la presse, ainsi que les procédés de formation de matières plastiques comme l'extrusion ou le moulage par injection.

Résultats de l'enquête

- 30 p. 100 des répondants signalent que leurs pratiques d'entretien concernant le matériel de fabrication portent sur la consommation d'énergie
- 75 p. 100 des répondants indiquent qu'ils tiennent compte de l'efficacité énergétique lors de l'acquisition de matériel de fabrication neuf.

Figure 13 Cote de la capacité technique du matériel de fabrication



Pratiques exemplaires de niveau 1

Voici les pratiques exemplaires utilisées à des établissements qui atteignent le niveau 1 :

Technologie éconergétique
On tient compte de l'efficacité énergétique lors de l'acquisition de matériel de fabrication neuf.

Pratiques éconergétiques
Les pratiques d'entretien portent précisément sur la maximisation de l'efficacité énergétique du matériel de fabrication.

Le saviez-vous?

La commande de vitesse offre une excellente occasion d'économiser l'énergie en appariant la vitesse de l'équipement aux exigences réelles de la fabrication. Concernant les ventilateurs, les pompes et les compresseurs, l'appel de puissance peut varier selon le volume du débit. Le débit est directement lié à la vitesse, de sorte qu'une réduction de 20 p. 100 de celle-ci amène une économie d'énergie d'environ 50 p. 100. En revanche, la réduction du débit de 20 p. 100 en utilisant un robinet d'étranglement pour les fluides ou un registre pour l'air réduit la consommation d'énergie de moins de 10 p. 100. Le recours à un variateur de vitesse pour contrôler le débit peut se récupérer en un an et déboucher sur le contrôle amélioré de la fabrication.

Pour en savoir plus :

- M91-6-001F Isolation thermique des équipements
- M92-165-1999F Guide d'évaluation du rendement des systèmes moteurs éconergétiques
- Monitoring & Targeting in Large Companies (GPG112). www.actionenergy.org.uk (en anglais seulement)
- ÉnerGuide pour l'industrie oee.rncan.gc.ca/egi/francais/index.cfm

PRATIQUES EXEMPLAIRES

– 50 FAÇONS DE RÉDUIRE VOS PERTES!

Les répondants ont relevé leurs meilleures interventions en matière d'efficacité énergétique, système par système. Nous les avons énumérées ici, accompagnées d'autres pratiques exemplaires « de calibre mondial ». À l'aide de la liste de vérification ci-dessous, les entreprises peuvent facilement repérer les mesures qui peuvent être mises en œuvre dans leurs établissements pour améliorer l'efficacité énergétique de systèmes particuliers de consommation d'énergie :

Systèmes d'air comprimé

- ❒ Intégrer la réduction des fuites aux procédures d'exploitation normales
- ❒ Isoler l'équipement et les conduits lorsqu'ils ne sont pas utilisés.
- ❒ Arrêter l'utilisation finale inappropriée.
- ❒ Utiliser des pistolets d'étanchéité.
- ❒ Entretenir les filtres et les séchoirs.
- ❒ Réduire les pressions du système et offrir des récepteurs adaptés à la demande.
- ❒ Gérer la demande et prévoir de multiples compresseurs pour répondre à la demande.
- ❒ Utiliser une conduite de ceinture pour la distribution.
- ❒ Utiliser des compresseurs à vitesse variable.
- ❒ Chauffer l'usine avec de la chaleur provenant des compresseurs.

Systèmes d'évacuation et de compensation de l'air

- ❒ Faire fonctionner les systèmes pour les apparier aux besoins en volume d'air et en temps – idéalement au moyen de commandes automatiques.
- ❒ Voir à ce que les procédures d'exploitation normales comprennent le démarrage et la fermeture des systèmes d'évacuation et de compensation de l'air.
- ❒ Éliminer les pressions négatives – équilibrer l'air d'extraction et l'air d'appoint.
- ❒ Utiliser des systèmes qui recirculent et filtrent l'air quand il est opportun de le faire et non dangereux pour la santé.
- ❒ Utiliser la récupération de chaleur entre l'air d'appoint et l'air d'extraction.
- ❒ Utiliser une panneau solaire pour préchauffer l'air d'appoint.

Systèmes d'éclairage

- ❒ Prévoir la commutation pour permettre de fermer les appareils dans des secteurs particuliers.
- ❒ Veiller à ce que les procédures d'exploitation précisent la fermeture de l'éclairage.
- ❒ Tirer le meilleur parti possible de l'éclairage extérieur provenant des fenêtres, des puits de lumière et des commandes.
- ❒ Utiliser des lampes à halogène ou à haute pression au sodium dans l'usine, l'entrepôt et la cour.
- ❒ Utiliser des commandes d'éclairage automatiques, notamment des minuteries, des photocellules, des capteurs de présence et l'intégration dans l'automatisation de l'usine.
- ❒ Prévoir l'éclairage uniquement à des niveaux nécessaires, en particulier dans les locaux d'entreposage.

Équipement à combustible

- ❒ Vérifier et régler le rendement de la combustion tous les mois.
- ❒ Utiliser des débits moyens des brûleurs élevés et à haute efficacité.
- ❒ Maximiser l'efficacité énergétique des taux d'extraction des fours à feu direct.
- ❒ Utiliser des commandes de brûleur électroniques, idéalement avec une mesure en ligne des gaz d'échappement (O_2).
- ❒ Chauffer le mazout à la bonne température pour obtenir la pulvérisation adéquate.

Appareillage de chaufferie

- ❒ Éliminer les fuites de vapeur et d'eau chaude.
- ❒ Conserver la pression de la vapeur et les températures de l'eau chaude à un minimum.
- ❒ Surveiller et entretenir les purgeurs de vapeur à intervalles réguliers dans le cadre des procédures d'exploitation.
- ❒ Isoler les surfaces chaudes, notamment les robinets et les raccords.
- ❒ Maximiser le retour d'eau condensée.
- ❒ Maintenir le rendement de la combustion au moyen de la commande de compensation d'oxygène.
- ❒ Récupérer la chaleur des eaux de purge et des gaz d'échappement de la chaudière.
- ❒ Brûler les déchets ou la biomasse, si possible.
- ❒ Réchauffer l'air de combustion d'admission.
- ❒ Dimensionner les chaudières correctement – en utiliser plusieurs.

Systèmes de refroidissement

- ❒ Maximiser les températures de l'eau refroidie.
- ❒ Isoler les conduits des refroidisseurs.
- ❒ Tirer profit du refroidissement gratuit durant la saison froide.
- ❒ Réserver les refroidisseurs à des procédés particuliers.
- ❒ Augmenter la taille des condenseurs et des tours de refroidissement ou la pression des têtes mobiles.
- ❒ Voir à ce que le refroidisseur possède des commandes de suivi de la charge et la capacité de se fermer au moyen de plusieurs compresseurs d'air à piston ou à vitesse variable.
- ❒ Utiliser le pompage à vitesse variable de l'eau refroidie.
- ❒ Récupérer et réutiliser l'eau de refroidissement.
- ❒ Remplacer les refroidisseurs mis hors service par des modèles à haute efficacité.

Matériel de fabrication

- ❒ Voir à ce que l'efficacité énergétique soit le principal aspect pris en compte lors de la conception et de l'installation du matériel neuf.
- ❒ Utiliser des moteurs éconergétiques.
- ❒ Utiliser des variateurs de vitesse pour les ventilateurs et les pompes.
- ❒ Assurer un bon entretien.

Pour en savoir plus :

- oee.rncan.gc.ca/ici/francais/publications.cfm
- www.oit.doe.gov/bestpractices (en anglais seulement)
- www.actionenergy.org.uk/Action+Energy/AE+Resources/Default.htm (en anglais seulement)
- M92-239-2001F **Guide de planification et de gestion de l'efficacité énergétique du PEEIC**
- **ÉnerGuide pour l'industrie**
  oee.rncan.gc.ca/egi/francais/index.cfm